



PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

Pós-Graduação *Lato Sensu*

Engenharia elétrica com ênfase em instalações industriais

Sumário

1.	Nome do Curso e Área do Conhecimento.....	3
2.	Características Técnicas do Curso	3
3.	Público-alvo	3
4.	Critérios de Seleção.....	4
5.	Justificativa do Curso.....	4
6.	Objetivos do Curso	4
7.	Competências e Habilidades do Egresso.....	5
8.	Metodologia de Ensino e Aprendizagem	6
9.	Estágio Não Obrigatório	9
10.	Matriz Curricular	10
11.	Carga Horária.....	11
12.	Conteúdo programático	11
13.	Infraestrutura Física e Pedagógica	27

1. Nome do Curso e Área do Conhecimento

Nome do Curso: Engenharia elétrica com ênfase em instalações industriais

Área de Avaliação (CAPES): Engenharias IV

Grande Área (CAPES): Engenharias (300000009)

Área do Conhecimento (CAPES): Engenharia elétrica (304000007)

Classificação OCDE: Engenharia, produção e construção

2. Características Técnicas do Curso

Modalidade: Educação a Distância

Número máximo de vagas por Polo/Unidade: 1000 alunos

Período de Oferecimento: O curso possui entrada intermitente, respeitadas as datas de início e de fim cadastradas na oferta, bem como observado o período indicado para a sua integralização.

Limitações legais

Resolução CNE/CES Nº 1, de 06 de abril de 2018, que estabelece normas para o funcionamento de cursos de pós-graduação lato sensu.

O candidato deverá ser graduado com diploma devidamente registrado segundo as normas estabelecidas pelo MEC.

3. Público-alvo

O curso é destinado a profissionais de engenharia elétrica ou afins, que desejam ampliar, aprimorar e/ou desenvolver os conhecimentos em análise, execução e gestão de projetos em instalações elétricas industriais.

4. Critérios de Seleção

O ingresso na pós-graduação será realizado por meio de inscrição no portal da Instituição e entrega dos documentos solicitados. Em seguida, analisados pela área competente.

5. Justificativa do Curso

O curso atende a demanda por conhecimento de profissionais e gestores que desejam se aprofundar ou se atualizar na área de instalações industriais. Assim, o programa possui um direcionamento para projetos e implementações de instalações elétricas industriais. Com o advento da quarta revolução industrial, a troca de dados entre processos e a automação tem impacto significativo em produtividade e eficiência. Desse modo, destaca-se a importância do conhecimento sobre processos industriais, que engloba conceitos sobre instalações elétricas industriais, instrumentação industrial e projetos automatizados.

No âmbito industrial, segundo dados da EPE (Empresa de Pesquisa Energética) publicados no ano de 2020, o acionamento de máquinas elétricas é responsável por 67% do consumo energético industrial o que equivale a 41% do consumo do país, destacando a importância no entendimento sobre técnicas de acionamento e dimensionamento dessas máquinas. Assim, evidencia-se a importância do conhecimento em projetos em instalações elétricas industriais, proteção do sistema elétrico e gestão de projetos.

6. Objetivos do Curso

6.1. Objetivo Geral

- Desenvolver competências técnicas, éticas e comportamentais para a ampliação e compreensão de concepções para atuação na área de Engenharia Elétrica com ênfase em Instalações Industriais.

6.2. Objetivos Específicos

- Compreender técnicas de dimensionamento e execução de projetos elétricos de instalações industriais;
- Analisar diagramas elétricos de instalações industriais e de acionamento de máquinas elétricas;
- Conhecer os dispositivos de campo utilizados em projetos industriais e em sistemas automáticos;
- Proporcionar conhecimentos sobre processos industriais, *layout* de instalações e gestão de projetos;
- Compreender a contribuição das instalações elétricas industriais em projetos.

7. Competências e Habilidades do Egresso

Competências

Atuar, direta ou indiretamente, no sistema elétrico de potência, em projetos, gestão e implementação em instalações elétricas industriais, conhecendo sobre as etapas de dimensionamento, projeto, controle e execução.

Habilidades

- Conhecer sobre as estratégias de dimensionamento em projetos de instalações industriais;
- Analisar diagramas unifilares e multifilares;

- Analisar diagramas de comando e de potência no acionamento de máquinas elétricas;
- Compreender a aplicação de máquinas elétricas em processos industriais na movimentação de cargas mecânicas;
- Aplicar o planejamento estratégico e ferramentas de gestão de projetos;
- Utilizar as normativas vigentes para elaboração de projetos;
- Conhecer os sistemas instrumentados e os sistemas de controle em plantas industriais;
- Conhecer os dispositivos utilizados na proteção do sistema elétrico de potência;
- Compreender as etapas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.

8. Metodologia de Ensino e Aprendizagem

O desenvolvimento das disciplinas do curso se dará no ambiente virtual, onde o aluno cumprirá 40 horas por disciplina.

Estas 40 horas são compostas pelo estudo dos diversos insumos pedagógicos disponibilizados, como:

- ✓ materiais de leitura;
- ✓ videoaulas;
- ✓ slides;
- ✓ podcasts;
- ✓ indicações de leituras extras como artigos e capítulos de livros.

Como parte do modelo acadêmico, também contabilizamos:

- ✓ a interação com os tutores para esclarecimentos de dúvidas pedagógicas (via Fórum);
- ✓ a realização da avaliação disciplinar pelo aluno.

Vale ressaltar que cada aluno é único e tem seu próprio tempo para aprendizagem. Alguns conseguem assimilar o conteúdo com mais agilidade, outros precisam retomar as leituras e videoaulas para tornar sua aprendizagem efetiva.

O tempo gasto pelo aluno para o entendimento de cada disciplina depende também da sua familiaridade com o tema, ou seja, o conhecimento prévio que o aluno tem em relação a temática abordada.

No ambiente virtual, o aluno encontrará o conteúdo das disciplinas, organizados em temas/webaulas.

Para cada um deles, o aluno realizará um conjunto de atividades baseadas em leitura de textos de fundamentação teórica e acesso a recursos audiovisuais.

Um tutor apoiará as atividades realizadas no ambiente virtual, atendendo o aluno nas suas dúvidas por meio de ferramentas de comunicação.

O aluno, ao iniciar os seus estudos, terá um encontro presencial para acolhida/ambientação; esse encontro terá como objetivos:

- ✓ Integrar o aluno ao curso de Pós-Graduação.
- ✓ Dialogar e esclarecer as dúvidas sobre a proposta pedagógica do curso e as regras acadêmicas.
- ✓ Apresentar ao aluno o Ambiente Virtual de Aprendizagem (o primeiro acesso; o envio de documentos; os serviços de secretaria e financeiro; a disciplina Ambientação; a tutoria online; o boletim acadêmico; as disciplinas e seus conteúdos; a biblioteca virtual; entre outros).
- ✓ Proporcionar um momento de Network aos pós-graduandos.

Avaliação do Desempenho do Aluno

O aluno deverá realizar as atividades propostas no ambiente virtual. A realização das atividades irá compor sua frequência no curso, que será considerada para a sua aprovação.

A atividade avaliativa que o aluno realizará para compor a sua média é a Avaliação Virtual (AV); essa atividade é obrigatória e estará disponível no Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA, conforme cronograma de seu curso.

Para a aprovação em cada uma das disciplinas, o aluno deverá obter frequência de, no mínimo, 75% (setenta e cinco por cento) e nota igual ou superior a 7,0 (sete).

As notas devem ser expressas no intervalo de 0 (zero) a 10 (dez).

O aluno que obtiver média inferior a 7,0 (sete) nas disciplinas terá direito ao Programa de Dependência e Recuperação – PDR, mediante a solicitação de requerimento e respeitando o período de jubramento do curso.

O PDR será realizado no ambiente virtual de aprendizagem, sendo que o aluno terá acesso ao conteúdo da disciplina e realizará uma Avaliação Virtual - AV, e a nota obtida substituirá a média do aluno.

Para a obtenção do **Certificado** de Pós-graduação *Lato Sensu* – especialização, o aluno deverá cumprir todas as condições seguintes:

- ✓ Frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) em todas as disciplinas;
- ✓ Nota igual ou superior a 7,0 (sete) em todas as disciplinas.

Certificação

O Certificado de conclusão de curso de Especialização será acompanhado por histórico escolar, em cumprimento às exigências da Resolução CNE/CES nº1, de 06 de abril de 2018, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação.

Composição do Corpo Docente

O corpo docente do curso é constituído por profissionais qualificados, com comprovado saber em sua área de atuação, conforme Resolução CNE/CES nº1, de 06 de abril de 2018, sendo integrado, no mínimo, por 30% (trinta por cento) de portadores de título de pós-graduação *stricto sensu*, isto é, portadores de títulos de Mestrado e Doutorado, obtidos em programas de pós-graduação *stricto sensu* devidamente reconhecidos pelo poder público em território nacional, ou revalidados, conforme legislação vigente. Os demais docentes são certificados em nível de especialização, pós-graduação *lato sensu*, de reconhecida capacidade técnico-profissional.

9. Estágio Não Obrigatório

O estágio curricular não obrigatório tem como finalidade estimular o aluno a desenvolver atividades extracurriculares, para que possa inter-relacionar os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos durante o curso e aplicá-los na solução de problemas reais da profissão, proporcionando o desenvolvimento da análise crítica e reflexiva para os problemas socioeconômicos do país, de acordo com a Resolução de Estágio curricular não obrigatório vigente na Instituição.

Os principais objetivos da prática do estágio curricular não obrigatório são:

- I. proporcionar o exercício do aprendizado comprometido com a realidade socioeconômica-política do país;
- II. propiciar a realização de experiências de ensino e aprendizagem visando à educação profissional continuada, alicerçada no desenvolvimento de competências e habilidades e ao exercício do pensamento reflexivo e criativo; e
- II. incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando ao desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da cultura.

A carga horária é definida pela concedente de estágio, não podendo ultrapassar a carga horária máxima de 6 (seis) horas diárias e 30 (trinta) horas semanais, as quais podem ser realizadas em empresas públicas ou privadas, instituição de pesquisa, órgãos governamentais e não governamentais, e as próprias unidades da Universidade, desde que sigam às condições adequadas para que o estagiário possa aprofundar os seus conhecimentos teóricos e práticos adquiridos no curso.

Para o Curso de Pós-Graduação EAD, a prática do estágio curricular não obrigatório é permitida durante a vigência do curso, não podendo exceder em um mesmo campo de estágio o período de 2 (dois) anos.

Os estágios curriculares não obrigatórios devem estar apoiados em Termo de Compromisso e de comum acordo com a Instituição, devendo explicitar não

somente os aspectos legais específicos, como também os aspectos educacionais e de compromisso com a realidade social.

O Planejamento do Estágio Curricular Não Obrigatório é de responsabilidade do coordenador de curso/professor orientador e também do Departamento de Estágios.

10. Matriz Curricular

DISCIPLINAS	CH PRÁTICA	CH TEÓRICA	CH TOTAL
Ambientação	0 h	0 h	0 h
Sistemas elétricos (fundamentos, materiais e proteção)	0 h	40 h	40 h
Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica	0 h	40 h	40 h
Projeto e instalações elétricas industriais	0 h	40 h	40 h
Acionamento de máquinas elétricas	0 h	40 h	40 h
Proteção do sistema elétrico de potência	0 h	40 h	40 h
Inovação Tecnológica e Meio Ambiente	0 h	40 h	40 h
Instrumentação em instalações industriais	0 h	40 h	40 h
Controladores lógicos programáveis em instalações industriais	0 h	40 h	40 h
Gestão de Carreira	0 h	40 h	40 h

11. Carga Horária

A carga horária de 360h constitui o conteúdo ministrado em 9 (nove) disciplinas.

12. Conteúdo programático

Disciplina: Ambientação

Ementa: Ensino a distância: características desta modalidade de estudo. A tecnologia e o ensino à distância. Legislação do Ensino a Distância no Brasil. Aspectos relacionados ao perfil no Ensino a Distância.

Competências e Habilidades:

- Compreender a modalidade de ensino a distância.
- Identificar uma relação entre tecnologia e educação no contexto do EAD;
- Discutir elementos da legislação do ensino a distância no Brasil;
- Refletir sobre o perfil do aluno em ensino a distância.

Conteúdo Programático 1: Introdução ao Ensino a Distância.

Conteúdo Programático 2: Tecnologia e educação.

Conteúdo Programático 3: Legislação do Ensino a Distância no Brasil.

Conteúdo Programático 4: Perfil do aluno no Ensino a Distância.

Bibliografia básica:

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei n. 9.394/96**. Brasília, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 6 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP n. 7, de 18 de dezembro de 2018**. Brasília, 2018. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECESN72018.pdf. Acesso em: 6 dez. 2022.

GIL, H. A passagem da Web 1.0 para a Web 2.0 e... Web 3.0: potenciais consequências para uma 'humanização' em contexto educativo. 2014. **Boletim informativo Cybercentro Castelo Branco**. Castelo Branco, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/2404/1/A%20passagem%20da%20Web%20Henrique.pdf>. Acesso em: 6 dez. 2022.

MEYER, A. I. da S. (2022). Conceituando a Educação a Distância. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 1, p. 590-601, [s. l.], 2022. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/3835>. Acesso em: 6 dez. 2022.

VAZ, M. L. de L.; RIBEIRO, F.; COSTA, L. A. da. Os desafios da educação a distância on-line e a remotividade na nova engenharia educacional. **Brazilian Journal of Science**, v. 1, n. 4, p. 79-86. Goiás, 2022. Disponível em: <https://www.brazilianjournalofscience.com.br/revista/article/view/79>. Acesso em: 6 dez. 2022.

VIEIRA, D. M. L.; COSTA, L. A.; VAZ, M. L. L. Um novo olhar para a educação a distância. In: MACHADO, G. E.; COSTA, S. C.; SILVA, K. R. P. **Debates contemporâneos: perspectivas e reflexões atuais**. Santa Maria: Arco, 2021.

Bibliografia Complementar:

BAPTISTA, M. M. Internet: auxílio à educação. **BIBLOS - Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação**, v. 16, p. 37- 44, [s. l.], 2004. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/23717>. Acesso em: 6 dez. 2022.

MOORE, M.; KEARSLEY, G. **Educação a distância: uma visão integrada**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas: Papirus, 2013.

PIVA, D. J.; PUPO, R.; GAMEZ, L. et al. **EAD na prática**: planejamento, métodos e ambientes de educação on-line. São Paulo: Elsevier, 2011.

Disciplina: Sistemas elétricos (fundamentos, materiais e proteção)

Ementa: Componentes de instalações elétricas industriais; condutores elétricos; correção do fator de potência; Proteção. Relés de distância e suas aplicações. Novas tecnologias aplicadas a proteção de sistemas de potência. Proteção de equipamentos de controle e automação de processos.

Competências e Habilidades:

- Saber aplicar as principais técnicas da proteção utilizadas nos sistemas elétricos de potência bem como os equipamentos utilizados para este fim.
- Entender os elementos da proteção.
- Dimensionar sistemas de aterramento, contemplando os aspectos de projeto, montagem e medição de parâmetros.
- Entender os relés de proteção e as filosofias de proteção para transformadores, motores, geradores, barramentos e capacitores.
- Analisar os critérios e práticas a serem observados nos estudos de proteção para a escolha, dimensionamento e localização dos equipamentos de proteção contra sobrecorrente na rede de distribuição.

Conteúdo Programático 1: Componentes de instalações elétricas; Condutores elétricos. Correção do fator de potência;

Conteúdo Programático 2: Filosofia Geral de Proteção. Requisitos Básicos para os Sistemas de Proteção. Sistemas de Aterramento

Conteúdo Programático 3: Fusíveis. Religadores. Relés.

Conteúdo Programático 4: Aplicações Específicas dos Relés em Sistemas de Potência.

Conteúdo Programático 5: Esquema de Proteção. Diagramas.

Conteúdo Programático 6: Análise de Desempenho das Proteções.

Conteúdo Programático 7: Proteção de equipamentos de controle e automação de processos.

Bibliografia Básica:

MONTICELLI, A. J.; GARCIA, A. **Introdução a sistemas de energia elétrica.** 2ed. Campinas, SP: UNICAMP, 2011. 251 p. ISBN 978-85-268-09451.

MAMEDE FILHO, J. **Instalações elétricas industriais.** 7ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

MAMEDE FILHO, J.; MAMEDE, D. R. **Proteção de sistemas elétricos de potência.** Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2011. XI, 594 p. ISBN 9788521618843.

ZANETTA JR., L. C. **Fundamentos de sistemas elétricos de potência.** 1ed. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física, 2006. 312 p. ISBN 8588325411.

SATO, F.; FREITAS, W. **Análise de curto-circuito e princípios de proteção em sistema de energia elétrica: fundamentos e prática.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 447 p. ISBN 9788535268867.

Bibliografia Complementar:

CAMINHA, A. C. **Introdução à proteção dos sistemas elétricos.** São Paulo: E. Blücher, 1977. 211 p.

COTRIN, A. A. M. B. **Instalações elétricas.** 4ed. São Paulo: Prentice Hall. 2003.

CREDER, H. **Instalações elétricas.** 14ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

PAPENKORT, F. **Esquemas elétricos de comando e proteção.** 2ed. rev. e ampl. São Paulo: EPU, 1989. 136p. ISBN 8512151307.

GROSS, C. A. **Power system analysis.** 2ed. New York, US; Chichester, ENG: J. Wiley, c1986. xiv, 593 p. ISBN 0-471- 86206-1.

ROEPER, R.; SIEMENS, S. A. **Correntes de curto-circuito em redes trifásicas.** São Paulo: Nobel, 1990. 172p.

SILVA, E. C. **Proteção de sistemas elétricos de potência: guia prático de ajustes.** 1ed. Rio de Janeiro: Quality mark, 2014. 239 p. ISBN 9788541401714.

Disciplina: Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica

Ementa: Fundamentos e componentes de usinas hidroelétricas, termoeleétricas e eólicas. Processos e componentes aplicados na elevação e diminuição de potencial elétrico. Tipos de linhas e níveis de tensão para transmissão de energia elétrica. Regulação de linhas de transmissão de energia elétrica. Componentes de redes de distribuição de energia elétrica. Rede de distribuição de média tensão. Rede de distribuição baixa tensão. Operação e proteção de redes de distribuição de energia elétrica.

Competências e Habilidades:

- Analisar projetos e diagramas que englobam o processo de geração de energia elétrica, analisando a operação de centrais hidroelétricas e termoeleétricas.
- Analisar circuitos equivalentes de linhas de transmissão por meio de seus parâmetros e modelos, além de possuir uma visão geral de um sistema elétrico de potência.
- Dimensionar sistemas de distribuição de energia elétrica, analisando os fatores típicos de cartas e métodos de modelagem e análise.

Conteúdo Programático 1: Fundamentos e componentes da geração de energia elétrica.

Conteúdo Programático 2: Fundamentos e componentes da transmissão de energia elétrica; tipos de linha; níveis de tensão; regulação de linhas de transmissão.

Conteúdo Programático 3: Fundamentos e componentes da distribuição de energia elétrica, operação e proteção.

Conteúdo Programático 4: Modelagem e projetos de sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia.

Bibliografia Básica:

BORGES NETO, M. R.; CARVALHO, P. C. M. **Geração de energia elétrica: fundamentos**. 1.ed. São Paulo: Érica, 2012.

MOREIRA, J. R. S. [org.] **Energias renováveis, geração distribuída e eficiência energética**. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

REIS, L. B. dos. **Geração de energia elétrica**. 2.ed. Barueri: Manole, 2011.

PINTO, O. M. **Energia elétrica** - geração, transmissão e sistemas interligados. 1ed (reimpr), Rio de Janeiro: Editora LTC, 2014.

Bibliografia Complementar:

BARROS, B. F. de; BORELLI, R.; GEDRA, R. L. **Geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica**. 1.ed. São Paulo: Érica, 2014.

PINTO, M. de O. **Energia elétrica: geração transmissão e sistemas interligados**. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

NERY, E. **Mercados e regulação de energia elétrica**. 1.ed. Rio de Janeiro: Inter ciência, 2012.

Disciplina: Projetos e instalações elétricas industriais

Ementa: Normas técnicas vigentes relacionadas às instalações elétricas. Simbologias utilizadas em instalações elétricas. Estimativa da demanda. Quedas de tensões nas instalações e dimensionamento dos condutores pelo critério da máxima queda de tensão admissível. Componentes e cálculos principais de um projeto de instalações elétricas. Projetos em instalações industriais. Croqui e dimensionamento de eletrodutos, eletrocalhas e perfilados. Grupos tarifários bandeiras verde, amarela e vermelha nas contas de energia, em função dos níveis dos reservatórios das hidrelétricas do Sistema Interligado Nacional (SIN)

Competências e Habilidades:

- Saber dimensionar projetos elétricos industriais.
- Calcular a estimativa de demanda de acordo com critérios técnicos.
- Dimensionar croqui em instalações elétricas industriais e software para elaboração de projetos.
- Dimensionar instalações elétricas de média tensão e baixa tensão.

Conteúdo Programático 1: Normas técnicas vigentes para instalações elétricas industriais, fator de demanda, dimensionamento e critérios.

Conteúdo Programático 2: Acionamento elétrico industrial, simbologia, projetos e dimensionamento. Componentes e cálculos principais de um projeto de instalações elétricas. Projetos em instalações industriais.

Conteúdo Programático 3: NBR 14039/2005 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1 a 36, 2 kV e NBR 5410/2004 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão. Projetos.

Conteúdo Programático 4: Grupos tarifários bandeiras verde, amarela e vermelha nas contas de energia, em função dos níveis dos reservatórios das hidrelétricas do Sistema Interligado Nacional (SIN).

Bibliografia Básica:

CREDER, H. **Instalações elétricas**. 16.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

MAMEDE FILHO, J. **Instalações elétricas industriais**: de acordo com a norma brasileira NBR 5419:2015. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

NERY, N. **Instalações elétricas**: princípios e aplicações. 2.ed. São Paulo: Érica, 2012.

CRUZ, E. S. A; ANICETO, L. A. **Instalações elétricas**: fundamentos, práticas e projetos em instalações residenciais e comerciais. 3.ed. São Paulo: Érica, 2019.

Bibliografia Complementar:

CRUZ, E. C. A.; ANICETO, L. A. **Instalações elétricas**: fundamentos, prática e projetos em instalações residenciais e industriais. 2.ed. São Paulo: Érica, 2012.

MAMEDE FILHO, J. **Instalações elétricas industriais**. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

MAMEDE FILHO, J. **Manual de Equipamentos elétricos**. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

Disciplina: Acionamento de máquinas elétricas

Ementa: Simbologia. Métodos de partidas diretas e indiretas. Inversores de frequência e soft starters. Técnicas de controle escalar. Técnicas de controle vetorial. Fluxos magnéticos. Dinâmica em máquinas elétricas rotativas. Projeto. Simulação. Controle de velocidade e conjugado.

Competências e Habilidades:

- Aplicar técnicas de acionamentos em máquinas elétricas rotativas.
- Dimensionar e modelar diagramas de acionamento em métodos de partida diretas e indiretas.

- Dimensionar e aplicar técnicas de controle de conjugado e velocidade de máquinas elétricas.
- Analisar projetos de acordo com as normas que regem acionamento em máquinas elétricas.

Conteúdo Programático 1: Simbologia, acionamento, partidas diretas e indiretas, dimensionamento. Software de simulação. Torque e conjugado de máquinas elétricas rotativas.

Conteúdo Programático 2: Inversores de frequência técnicas de controle escalar de velocidade. Fluxo de entreferro constante. Variação de tensão terminal de estator. Variação de corrente de terminal do estator. Variação do número de polos. Variação da frequência.

Conteúdo Programático 3: Fluxos magnéticos concatenados. Controle vetorial orientado pelo campo. Transitórios.

Conteúdo Programático 4: Dinâmica da máquina de corrente contínua. Tensão de armadura. Tensão de campo. Controle de velocidade e conjugado em máquinas de corrente contínua.

Bibliografia Básica:

UMANS, S. D. **Máquinas elétricas de Fitzgerald e Kingsley**. 7.ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

BIM, E. **Máquinas elétricas e acionamentos**. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2013.

CHAPMAN, S. J. **Fundamentos de máquinas elétricas**. 5.ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

NASCIMENTO J. G. C. do. **Máquinas elétricas: teoria e ensaios**. 4.ed. São Paulo: Érica, 2011.

CARVALHO, G. **Máquinas elétricas**. 1.ed. São Paulo: Érica, 2014.

Bibliografia Complementar:

UMANS, S. D. **Máquinas elétricas**. 8.ed. Porto Alegre: AMGH, 2015.

ONG, Che-Mun. **Dynamic simulation of electric machinery using Matlab/Simulink**. New Jersey: Prentice-Hall PTR, 1997.

SIMÕES, M. G.; FARRET, F. A. **modelling and analysis with Induction Generators**, CRC Press, 2014.

MOHAN, N. **Máquinas elétricas e acionamentos: curso introdutório**. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

Disciplina: Proteção do sistema elétrico de potência

Ementa: Proteção de sistemas. Principais equipamentos para proteção. Características gerais e classificação dos relés. Causa dos defeitos em um SEP. O algoritmo para proteção de distância de uma linha de transmissão. A arquitetura de um relé digital e os componentes básicos. Subsistema de condicionamento de sinais: transdutores; módulo de interface; filtragem dos dados. Subsistema de conversão: *Sample and Hold*; multiplexador; conversão analógico/digital. Subsistema de processamento digital do sinal. Proteção de máquinas. Proteção de transformadores e geradores. Proteção de linhas de transmissão. Proteção de sistemas de distribuição.

Competências e Habilidades:

- Saber aplicar técnicas de dimensionamento de dispositivos de proteção de sistemas de transmissão, proteção de transformadores, linhas de transmissão, geradores e barramentos.
- Dimensionar equipamentos utilizados na proteção de sistemas de distribuição.
- Calcular curtos-circuitos em sistemas de transmissão e distribuição.

Conteúdo Programático 1: Proteção de sistemas. Principais equipamentos para proteção. Características gerais e classificação dos relés. Causa dos defeitos em um SEP.

Conteúdo Programático 2: O algoritmo para proteção de distância de uma linha de transmissão. A arquitetura de um relé digital e os componentes básicos. Subsistema de condicionamento de sinais. Subsistema de conversão.

Conteúdo Programático 3: Projeto e dimensionamento de dispositivos de proteção em linhas de transmissão, transformadores, geradores e barramentos.

Conteúdo Programático 4: Proteção de máquinas. Proteção de transformadores e geradores. Proteção de linhas de transmissão. Proteção de sistemas de distribuição.

Bibliografia Básica:

MAMEDE FILHO, J.; MAMEDE, D. R. **Proteção de sistemas elétricos de potência.** 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

MAMEDE FILHO, J. **Manual de equipamentos elétricos.** 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

MOHAN, N. **Sistemas elétricos de potência:** curso introdutório. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

BARROS, B. F. de; BORELLI, R.; GEDRA, R. L. **Geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica.** 1.ed. São Paulo: Érica, 2014.]

Bibliografia Complementar:

NERY, E. **Mercados e regulação de energia elétrica.** 1.ed. Rio de Janeiro: Inter ciência, 2012.

PINTO, M. de O. **Energia elétrica:** geração transmissão e sistemas interligados. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

CAMINHA, A. C. **Introdução à proteção dos sistemas elétricos.** 16ª reimpressão. São Paulo: Editora Blucher, 2019.

Disciplina: Inovação tecnológica e meio ambiente

Ementa: Introdução a Gestão Ambiental. Estudo de estratégias de Valoração Ambiental. Análise das Políticas Ambientais. Estudo de Energias Renováveis para a sustentabilidade. Compreensão da importância do Saneamento Ambiental e Mudanças Climáticas. Entendimento da relação entre a Energia, meio ambiente e Sustentabilidade.

Competências e Habilidades:

- Compreender a necessidade de aumentar o conhecimento e a conscientização sobre a gestão ambiental;
- Conhecer e ser capaz de identificar estratégias de gestão ambiental que promovam tecnologias limpas, bem como seus métodos de implementação.
- Estabelecer valores e atitudes positivas na resolução de problemas relacionados ao meio ambiente, além de total responsabilidade ética e profissionalismo;
- Compreender situações e meios de resolução problemas por meio da capacidade de análise;

- Gerir a informação e desenvolver o autoconhecimento, fomentando a atitude de desenvolver e melhorar os seus conhecimentos através da aprendizagem ao longo da vida.

Conteúdo Programático:

Conteúdo Programático 1: Gestão ambiental e sustentabilidade.

Conteúdo Programático 2: Políticas públicas e acordos ambientais internacionais.

Conteúdo Programático 3: Mudanças climáticas e energias limpas.

Conteúdo Programático 4: Inovações tecnológicas ambientais na prática.

Bibliografia básica:

AKABANE, G. K.; POZO, H. **Inovação, tecnologia e sustentabilidade:** histórico, conceitos e aplicações. São Paulo: Editora Érica, 2020

CURI, D. **Gestão ambiental.** E-pub: Pearson Prentice Hall: 2012. 166p. ISBN 9788564574144

HEINRICHS, Harald; MARTENS, Pim; WIEK, Arnim. **Sustainability science.** Springer, Dordrecht, 2016.

MAY, P. H. **Economia do meio ambiente:** teoria e prática. 3ªed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

Bibliografia complementar

ALMEIDA, J. R. de. **Gestão ambiental para o desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: Thex, 2009. 566p.

BARBOSA, G. S. O Desafio do desenvolvimento sustentável. **Visões**, v. 4, n. 4, p. 63–72, 2008.

BOROWY, I. Sustainable development in brundtland and beyond: how (not) to reconcile material wealth, environmental limits and just distribution. In: Vaz, E., Joanaz de Melo, C., Costa Pinto, L. (eds) **Environmental History in the Making.** Environmental History, vol 6. Springer, Cham.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-41085-2_6

GOLDEMBERG, J.; LUCON, O. **Energia, meio ambiente e desenvolvimento.** São Paulo: 2008.

Disciplina: Instrumentação em instalações industriais

Ementa: Instrumentação industrial. Simbologia em instrumentação. Padronização ANSI/ISA S5.1 à S5.5. TAGs. Transdutores e sensores.

Instrumentos de campo. Tipos de controladores. Atuadores. Sensibilidade e zona morta de instrumentos. Malhas de controle. Diagrama P&ID. Processos de nível, temperatura, vazão, pressão.

Competências e Habilidades:

- Conhecer sobre a aplicação da instrumentação em instalações industriais;
- Analisar diagramas lógicos e operacionais de sistemas industriais;
- Compreender o funcionamento de sensores, controladores e atuadores em processos industriais;
- Aplicar a normativa ANSI/ISA S5.1 à S5.5 em instalações industriais.

Conteúdo Programático 1: Fundamentos da instrumentação industrial e padronização ANSI/ISA S5.1 à S5.5 para representação de processos em instalações industriais.

Conteúdo Programático 2: Apresentar a representação de malhas de controle segundo a padronização ANSI/ISA S5.1 à S5.5.

Conteúdo Programático 3: Malhas de controle e diagramas de tubulação e instrumentação (P&ID) aplicados a sistemas de nível e temperatura.

Conteúdo Programático 4: Malhas de controle e diagramas de tubulação e instrumentação (P&ID) aplicados a sistemas de vazão e pressão.

Bibliografia Básica:

FIALHO, A. B. **Instrumentação Industrial** - Conceitos, Aplicações e Análises. 7.ed. São Paulo: Érica, 2013.

FRANCHI, C. M. **Instrumentação de Processos Industriais** - Princípios e Aplicações. 1.ed. São Paulo: Érica, 2015.

ALVES, J. L. L. **Instrumentação, Controle e Automação de Processos**. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

THOMAZINI, D.; ALBUQUERQUE, P. U. B. **Sensores Industriais** - Fundamentos e Aplicações. 8.ed. São Paulo: Érica, 2011.

Bibliografia Complementar:

MORAES, C. C.; CASTRUCCI, P. L. **Engenharia de Automação Industrial** 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

BRANQUINHO, M. A.; SEIDL, J.; MORAES, L. C.; BRANQUINHO, T. B.; JUNIOR, J. A. **Segurança de Automação Industrial e SCADA**. 2.ed. São Paulo: Elsevier, 2014.

CAPELLI, A. **Automação Industrial** - Controle da Movimento e Processos Contínuos. 3.ed. São Paulo: Érica, 2013.

Disciplina: Controladores lógicos programáveis em instalações industriais

Ementa: Aplicação de controladores lógicos programáveis em instalações industriais. Características. Entradas e saídas. Programação em linguagem Ladder. Sistemas supervisórios. Projetos automáticos com controladores lógicos programáveis em instalações industriais.

Competências e Habilidades:

- Conhecer sobre a aplicação dos controladores lógicos programáveis em instalações industriais;
- Aplicar a lógica de programação Ladder em projetos automáticos;
- Analisar diagramas em processos industriais e de acionamento de máquinas elétricas;

Conteúdo Programático 1: Características dos controladores lógicos programáveis e aplicações em instalações industriais. Entradas e saídas. Programação em linguagem Ladder.

Conteúdo Programático 2: Lógica programável. Características do sistema de controle. Malhas típicas de controle e processo. Fundamentos dos sistemas supervisórios.

Conteúdo Programático 3: Projetos de controladores lógicos programáveis aplicados em processos industriais.

Conteúdo Programático 4: Projetos de controladores lógicos programáveis aplicados em acionamento de máquinas elétricas.

Bibliografia Básica:

FRANCHI, C. M.; CAMARGO, V. L. A. **Controladores Lógicos Programáveis** - Sistemas Discretos e Analógicos. 3.ed. São Paulo: Érica, 2021.

PETRUZELLA, F. D. **Controladores Lógicos Programáveis**. 4.ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

MIYAGI, P. E. **Controle programável** – Fundamentos do controle de sistemas a eventos discretos. 5.ed. São Paulo: Blucher, 2015.

SMITH, C. A.; CORRIPIO, A. **Princípios e Prática do Controle Automático de Processo**. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

Bibliografia Complementar:

FRANCHI, C. M. **Controle de Processos Industriais: Princípios e Aplicações**. 1.ed. São Paulo: Érica, 2011.

SILVEIRA, P. R.; SANTOS, W. E. **Automação e Controle Discreto**. 9.ed. São Paulo: Érica, 1998.

FRANCHI, C. M.; CAMARGO, V. L. A. **Controladores Lógicos Programáveis** - Sistemas Discretos. 2.ed. São Paulo: Érica, 2009.

Disciplina: Gestão de Carreira

Ementa: Esta disciplina deve abordar os conhecimentos relacionados à Gestão de Carreira e as dimensões ligadas a evolução do trabalho no mundo contemporâneo. Mais especificamente trata dos seguintes temas: Área de atuação profissional. Papel do profissional no cenário atual e as implicações desse papel na formação profissional. Condições atuais do mercado de trabalho no Brasil e suas implicações. Estratégias de evolução de trabalho.

Autoconhecimento. A carreira e suas fases de desenvolvimento. Planejamento de carreira e plano de ação para busca dos objetivos pessoais e profissionais.

Competências e Habilidades:

- Capacitar o estudante na gestão da sua própria carreira profissional, identificando objetivos de longo prazo (função que almeja) na sua trajetória profissional, bem como as competências e comportamentos necessários, para o alcance dos seus objetivos de carreira;
- Mostrar a importância de uma atitude protagonista para o sucesso na carreira;
- Habilitar o leitor (aluno de qualquer área do conhecimento) ao planejamento estratégico da sua carreira, visando obter as competências, habilidades e as atitudes necessárias ao desenvolvimento da sua carreira.

Conteúdo Programático 1: Contexto. Dados do mercado de trabalho no Brasil. Cultura Brasileira nas Organizações. Visão Internacional e Grandes Tendências. O futuro do trabalho. Carreira em T.

Conteúdo Programático 2: Identidade. Vocações, Paixões, Comportamentos, Talentos, Missão Profissional.

Conteúdo Programático 3: Desenvolvimento. Competências técnicas. Competências Comportamentais. Skills que o mercado exige. Sugestões Práticas de dilemas comuns.

Conteúdo Programático 4: Mostrar o Trabalho. Empregabilidade e Networking. Como crescer na carreira. Como utilizar a marca pessoal como recurso para vender o seu trabalho. Como utilizar as redes para propagar o que você faz.

Bibliografia Básica:

DUTRA, Joel Souza (Org.). **Gestão de carreira na empresa contemporânea**. São Paulo: Atlas, 2010.

DUTRA, Joel Souza. **Administração de Carreira**. São Paulo: Atlas, 2006.

MOGGI, Jair; BURKHARD, Daniel. **Assuma a direção de sua carreira**. São Paulo: Negócios, 2003.

EPSTEIN, David. **Porque os generalistas vencem em um mundo de especialistas**. São Paulo: Globo Livros, 2020.

VELOSO, Elza Fátima Rosa. **Carreiras sem fronteiras e transição profissional no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2012.

Bibliografia Complementar:

ASHER, Donald. **How to Get Any Job, Second Edition: Career Launch and Re-Launch for Everyone Under 30 (or How to Avoid Living in Your Parents' Basement)**. Berkeley: Ten Speed Press, 2011.

BALASSIANO, Moisés; COSTA, Isabel de Sá A. **Gestão de carreiras: dilemas e perspectivas**. São Paulo: Atlas, 2012.

BOLLES, Richard N. **How to find your mission in life?** Toronto: **Ten Speed Press**, 2001.

BOCK, Laszlo. **Um novo jeito de trabalhar**. Rio de Janeiro: Sextante, 2015.

BUCKINGHAM, Marcus; CLINTON, Donald O. **Descubra seus pontos fortes**. Rio de Janeiro: Sextante, 2008.

BURNETT, Bill; EVANS, Dave. **O Design da sua vida**. São Paulo: Rocco, 2017.

GALDINI, Danilca; MAGLIOCCA, Renata; ESTEVES, Sofia. **Carreira: você está cuidando da sua?** Rio de Janeiro: Campus-Elsevier, 2011.

GUILLEBEAU, Chris. **Nasci Para Isso - Como Encontrar O Trabalho Da Sua Vida**. São Paulo: Companhia das letras, 2017.

IBARRA, Hermínia. **Identidade de carreira: A experiência é a chave para reinventá-la**. São Paulo: Gente, 2009.

MEYER, Erin. **A Regra é Não Ter Regras: A Netflix e a Cultura da Reinvenção**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2020.

LEPERE, Nicole. **How to do the work**. New York, 2021.

TEPERMAN, Joseph. **Anticarreira**: O Futuro do Trabalho, o Fim do Emprego e do Desemprego. São Paulo, 2019.

13. Infraestrutura Física e Pedagógica

O aluno encontrará todo o conteúdo do curso e assistirá às aulas gravadas no ambiente virtual. Para assistir às aulas é fundamental que as especificações abaixo sejam obedecidas, possibilitando, assim, uma recepção de maior qualidade dos vídeos.

Hardware:

- Processador Intel Core 2 Duo ou superior.
- 2Gb de Memória RAM.
- Placa de vídeo com resolução 1024x768, qualidade de cor 32 bits e compatível com Microsoft DirectShow.
- Microsoft DirectX 9.0c ou posterior.

Software:

- Navegador: Firefox, Google Chrome, Internet Explorer (sempre atualizado).
- Sistema Operacional: Windows XP ou posterior.
- Adobe Flash Player (atualizado).
- *Plugin* de vídeos SilverLigth (atualizado)

Rede:

- Conexão com a Internet banda larga de no mínimo 2 MB.
- Em caso de acesso em ambientes corporativos além da velocidade, é necessário verificar as condições de segurança de rede de sua empresa e se certificar que o site não estará bloqueado.

Adicionalmente, é prevista a utilização da biblioteca virtual para consultas bibliográficas e pesquisa de assuntos referentes às disciplinas ministradas.

